

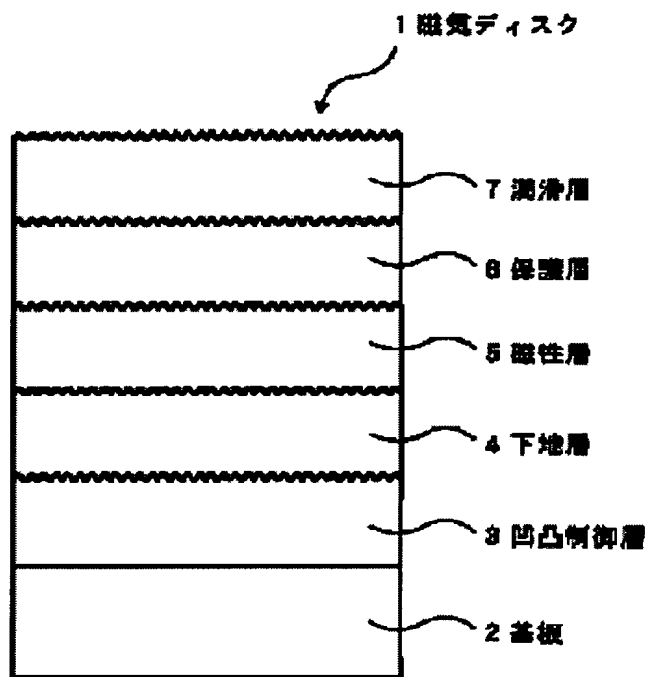
**MATERIAL FOR BASE FOR INFORMATION RECORDING MEDIUM, BASE MADE THEREOF AND MAGNETIC DISK PRODUCED BY USING THE BASE**

Patent number: JP10081542  
Publication date: 1998-03-31  
Inventor: SUU GAKUROKU; TORATANI HISAYOSHI  
Applicant: HOYA CORP  
Classification:  
- international: C03C3/085; G11B7/24; G09F9/30; G11B5/66  
- european:  
Application number: JP19960233936, 19960904  
Priority number(s): JP19960233936, 19960904

Report a data error here

**Abstract of JP10081542**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a new glass material exhibiting high specific elastic modulus, having a composition of  $\text{SiO}_2$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{RO}$  (R is a bivalent metal) and useful as a base for an information recording medium such as a magnetic disk base, a base for an information recording medium made of the material and an information recording medium produced by using the base. **SOLUTION:** This material to be used as a material for an information recording medium is made of a glass having a composition of  $\text{SiO}_2$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{RO}$  (R is a bivalent metal). In this case, the glass contains  $\geq 20\text{mol}\%$  of  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\geq 20\text{mol}\%$  of  $\text{MgO}$  as RO or e.g.  $0.5$ - $17\text{mol}\%$  of  $\text{Y}_2\text{O}_3$ . This base for an information recording medium is composed of the above material. The magnetic disk is composed of the above base and at least a magnetic layer formed on the base.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-81542

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月31日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 C 3/085			C 0 3 C 3/085	
G 0 9 F 9/30	3 1 0		G 0 9 F 9/30	3 1 0
G 1 1 B 5/66			G 1 1 B 5/66	
7/24	5 2 6	8721-5D	7/24	5 2 6 V

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-233936

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月4日

(71) 出願人 000113263

ホーヤ株式会社

東京都新宿区中落合2丁目7番5号

(72) 発明者 郷 学祿

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

(72) 発明者 虎溪 久良

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

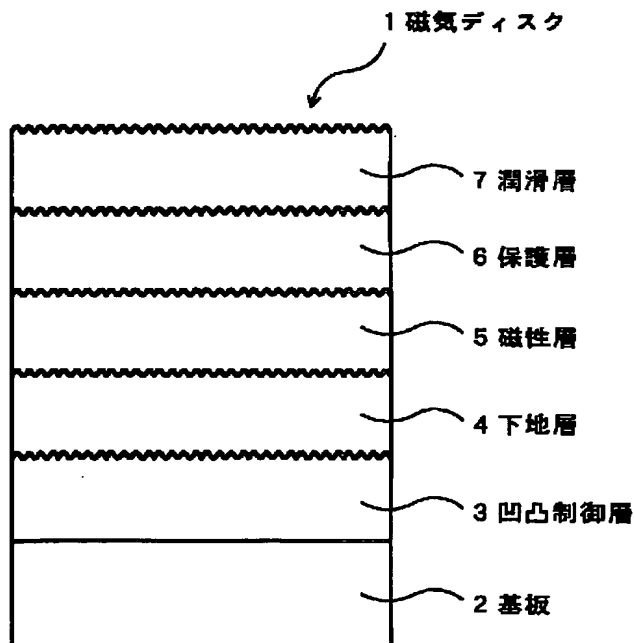
(74) 代理人 弁理士 塩澤 寿夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 情報記録媒体用基板に用いる材料、これを用いる基板及びこの基板を用いる磁気ディスク

(57) 【要約】

【課題】 磁気ディスク基板等の情報記録媒体用基板として好ましい $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-R}$ 系（ただし、Rは二価金属である）の高い比弾性率を示す新たなガラス材料、この材料を用いた情報記録媒体用基板、及びこの基板を用いた情報記録媒体を提供すること。

【解決手段】  $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-R}$ 系（ただし、Rは二価金属である）のガラスからなる情報記録媒体用基板に用いる材料であって、上記ガラスが20モル%以上の $\text{Al}_2\text{O}_3$ を含有する材料。 $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-R}$ 系（ただし、Rは二価金属である）のガラスからなる情報記録媒体用基板に用いる材料であって、上記ガラスがRとして $\text{MgO}$ を20モル%以上含有する材料。 $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-R}$ 系（ただし、Rは二価金属である）のガラスからなる情報記録媒体用基板に用いる材料であって、上記ガラスがさらに $\text{Y}_2\text{O}_3$ を例えば0.5～17モル%含有する材料。上記の材料からなる情報記録媒体用基板。上記の基板上に、少なくとも磁性層を有する磁気ディスク。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】  $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-R}$  系（ただし、R は二価金属である）のガラスからなる情報記録媒体用基板に用いる材料であって、

上記ガラスが 20 モル % 以上の  $\text{Al}_2\text{O}_3$  を含有することを特徴とする材料。

【請求項 2】  $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-R}$  系（ただし、R は二価金属である）のガラスからなる情報記録媒体用基板に用いる材料であって、

上記ガラスが R0 として  $\text{MgO}$  を 20 モル % 以上含有することを特徴とする材料。

【請求項 3】  $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-R}$  系（ただし、R は二価金属である）のガラスからなる情報記録媒体用基板に用いる材料であって、

上記ガラスがさらに  $\text{Y}_2\text{O}_3$  を含有することを特徴とする材料。

【請求項 4】  $\text{Y}_2\text{O}_3$  を 0.5 ～ 17 モル % 含有する請求項 3 記載の材料。

【請求項 5】  $\text{TiO}_2$  及び  $\text{ZrO}_2$  のいずれか一方または両方を含有する請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の材料。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の材料からなることを特徴とする情報記録媒体用基板。

【請求項 7】 情報記録媒体が、磁気ディスクである請求項 6 記載の基板。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の基板上に、少なくとも磁性層を有することを特徴とする磁気ディスク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【発明の属する技術分野】

【0001】 本発明は、磁気ディスク、光ディスク等の情報記録媒体用基板に用いられる材料に関し、特に、ガラスからなる情報記録媒体用基板材料、この材料からなる基板、及びこの基板を用いた情報記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、例えば、磁気ディスク（ハードディスク）用の基板としては、アルミニウム基板、ガラス基板、セラミック基板、カーボン基板等があり、サイズや用途に応じて、主に、アルミニウム基板とガラス基板とが実用されている。中でもガラス基板は、表面の平滑性や機械的強度が優れていることから、現在及び将来的な基板としても注目を浴びている。そのようなガラス基板としては、ガラス基板表面をイオン交換で強化した化学強化ガラス基板や、実質的にアルカリを含まない無アルカリガラス基板が知られている。例えば、化学強化ガラス基板として、特開平 1-239036 号公報には、重量 % で  $\text{SiO}_2$  を 60 ～ 70 %、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  を 0.5 ～ 14 %、 $\text{R}_2\text{O}$ （ただし R はアルカリ金属）を 10 ～ 32 %、 $\text{ZnO}$  を 1 ～ 15 %、 $\text{B}_2\text{O}_3$  を 1.1 ～ 1.4 % 含むガラスをイオン交換することにより強化した磁気記録媒体用ガラス基板が開示されている。また、無アルカリガラス基板として、特開平 8-169724 号公報に、重量 % で、

$\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$  を 35 ～ 55 %、 $\text{B}_2\text{O}_3$  を 0 ～ 10 %、 $\text{CaO} + \text{BaO}$  を 40 ～ 60 %、ただし  $\text{CaO} \geq 5\%$ 、 $\text{ZnO} + \text{SrO} + \text{MgO}$  を 0 ～ 10 %、 $\text{TiO}_2$  を 0 ～ 5 %、 $\text{ZrO}_2$  を 0 ～ 5 %、 $\text{As}_2\text{O}_3$  および／または  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  を 0 ～ 1 % を含有する組成の磁気ディスク用ガラス基板が開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、最近の HDD（Hard disk driver）は、パソコンの高性能化に対応して記録容量を高めることが要求されており、さらに、パソコンの小型化と高性能化に対応してディスク基板の小型化及び薄型化が提言されている。将来の 2.5 インチのディスク基板の厚さは、現在の 0.631 mm から 0.43 mm、さらには 0.381 mm へと薄くなることが予想されている。ところで、ディスク基板は薄くなればなるほど、たわみや反りが生じやすくなる。一方、記録密度を高めることを目的として、ディスクと磁気ヘッドとの間隔は狭くなる一方であり、上記のような基板のたわみや反りは、磁気ディスクの破損の原因となる。ところが、現在、ハードディスクに使用されているガラスからなる基板を現在より薄くした場合、上記たわみや反りによる問題が顕在化し、薄型化に対応できない。ディスク基板がどの程度のたわみや反り生じるかは、基板材料の比弾性率（＝ヤング率／比重）から評価できる。薄型化した場合でも基板のたわみや反りを問題が生じない程度に抑えるためには、比弾性率がより高い材料が必要となる。ところが、ある特定の系のガラス組成において、どのような成分が比弾性率にどのような影響を与えるかは、必ずしも明確に分かっていない。

【0004】 そこで本発明は、ガラスの比弾性率と組成との理論関係を確立し、それに基づいた計算から磁気ディスク基板等の情報記録媒体用基板として好ましい  $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-R}$  系（ただし、R は二価金属である）のガラスに注目し、かつこのガラスにおいて、ガラス成分が比弾性率に与える影響を調べ、かつ現在知られている材料より高い比弾性率を示す新たなガラス材料を提供することを目的とする。さらに本発明は、上記材料を用いた情報記録媒体用基板、及びこの基板を用いた情報記録媒体を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明は、以下のとおりである。 $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-R}$  系（ただし、R は二価金属である）のガラスからなる情報記録媒体用基板に用いる材料であって、上記ガラスが 20 モル % 以上の  $\text{Al}_2\text{O}_3$  を含有することを特徴とする材料

【請求項 1】、 $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-R}$  系（ただし、R は二価金属である）のガラスからなる情報記録媒体用基板に用いる材料であって、上記ガラスが R0 として  $\text{MgO}$  を 20 モル % 以上含有することを特徴とする材料

【請求項 2】  $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-R}$  系（ただし、R は二価金属である）のガラスからなる情報記録媒体用基板に用いる材料であって、

て、上記ガラスがさらにY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を含有することを特徴とする材料〔請求項3〕、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を0.5～17モル%含有する上記の材料〔請求項4〕、TiO<sub>2</sub>及びZrO<sub>2</sub>のいずれか一方または両方を含有する上記のいずれかの材料〔請求項5〕、前記本発明の材料からなることを特徴とする情報記録媒体用基板〔請求項6〕、情報記録媒体が、磁気ディスクである上記の基板〔請求項7〕、及び上記本発明の基板上に、少なくとも磁性層を有することを特徴とする磁気ディスク〔請求項8〕。

【0006】即ち、本発明者らによる研究の結果、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MgO、及びY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が比弾性率及びヤング率の向上に寄与し、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>又はMgOを比較的多量に含有させること、又はY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を添加することにより、比弾性率が高いガラスが得られることを見出した。この事実に基づき、ガラスの組成を適宜決定することにより、所望の比弾性率及びヤング率のガラスを得ることができる。

【0007】

【発明の実施の態様】以下、本発明をさらに詳細に説明する。

#### 情報記録媒体用基板材料及び基板の説明

(本発明のガラスに共通する事項の説明) 本発明で用いるSiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-R<sub>0</sub>系ガラスにおいて、ガラスの基本成分の一つであるSiO<sub>2</sub>は、網目構造形成酸化物として働き、ガラス構造の結晶化安定性を向上させる作用を有する。尚、SiO<sub>2</sub>の含有量は25～55モル%とすることが好ましい。25モル%以下であるとガラスの結晶化安定性が悪化し、量産できるほどの安定したガラスを造ることが困難である。また、55モル%を超えると、ガラスの比弾性率やヤング率が急に低下する。さらに好ましくは、30～50モル%である。二価金属の酸化物であるR<sub>0</sub>としては、MgO、CaO、ZnO、NiO等を用いることができる。但し、これらに限定する意図はない。

【0008】また、ガラスの比弾性率やヤング率を向上させるために、さらにTiO<sub>2</sub>及びZrO<sub>2</sub>から選ばれる一種を加えることが好ましい。その場合、TiO<sub>2</sub>及び／又はZrO<sub>2</sub>は、合計5モル%以上とすることにより、比弾性率及びヤング率を向上させる効果を得ることができる。TiO<sub>2</sub>は、ガラスの比重をあまり増加させることなくヤング率を向上させることができる。しかしながら、あまり多く含有させると、ガラスの分相傾向が強まり、かえってガラスの結晶化安定性及び均質性を悪化させる恐れがあるので、25モル%以下とすることが好ましく、20モル%以下とすることがさらに好ましい。ZrO<sub>2</sub>の含有量は8モル%以下に抑えることが好ましい。8モル%を超えると、ガラスの高温溶解性が著しく悪化し、ガラスの表面平坦性も悪くなり、比重も増加してしまうからである。さらには、6モル%以下とすることが好ましい。

【0009】また、ガラスの溶解性を上げるために、Li<sub>2</sub>Oを加えることもできる。但し、あまり多く加えるとヤング率が小さくなる傾向があるので、少量(例えば、2

モル%以下)とすることが好ましい。また、Li<sub>2</sub>Oを含有させた場合、ガラスの強度を高めるためにイオン交換による化学強化処理を行うことが可能である。一方、Li<sub>2</sub>Oを含有させない無アルカリガラスの場合は、このガラスからなる基板上に薄膜を形成した場合、アルカリ成分が基板上に薄膜に拡散し、悪影響を及ぼすことを防止できる。また、ガラスの結晶化安定性等を向上するために、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、GeO<sub>2</sub>、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、HfO<sub>2</sub>等を加えることができる。また、ガラスの均質化を図るための脱泡剤として、As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等を少量(例えば3モル%以下)加えてもよい。また、ZnO、SrO、NiO、CoO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CuO、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>等をガラスの高温溶解性や物理的な物性を調整するために添加してもよい。少量のV<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CuO、CoOなどの着色剤をガラスに添加する場合、ガラスに赤外線吸収特性を持たせ、加熱ランプ照射による磁性層の加熱処理を効果的に行うことができる。

【0010】本発明のガラス及びガラス基板の製造方法は、特に限定されず、各種ガラスの製造方法を用いることができる。例えば、高温熔融法、即ち所定の割合のガラス原料を空气中又は不活性ガス雰囲気中で溶解し、バブリングや脱泡剤の添加や攪拌などによってガラスの均質化を行い、周知のプレス法やダウンドロー成形などの方法により板ガラスに成形され、その後、研削、研磨などの加工が施され所望のサイズ、形状の基板とされる。なお、研磨ではラッピング及び酸化セリウムなどの研磨粉によるポリッシング加工を行うことで、表面精度を例えば3～5オングストロームの範囲にすることができる。

#### 【0011】請求項1に記載のガラスの説明

請求項1に記載のガラスは、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を20モル%以上含有する。SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-R<sub>0</sub>系ガラスにおいて、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含有量を増すほど比弾性率は高くなる。そしてAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含有量が20モル%以上になると、従来情報記録媒体用基板として知られているガラスより大きな比弾性率、例えば、 $3.8 \times 10^6 \text{ Nm/kg}$ 以上の比弾性率を有するガラスを得ることができる。尚、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含有量の上限は、好ましくは40モル%である。Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が40モル%より多いとガラスの高温熔融性が悪化及び結晶化安定性が得られない恐れがある。Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含有量は、好ましくは21～35モル%、さらに好ましくは25～35モル%の範囲である。Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を20モル%以上含有する場合、R<sub>0</sub>として、MgO及びCaOから選ばれる少なくとも一種を用いることが好ましい。これらの成分は、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を多く含有した場合に、ガラス構造の安定化や高温粘性を低めて溶解を容易にする等の成分として効果的に働く。但し、これらの成分は、あまり多く含有するとガラスの結晶化安定性を損ねる可能性がある。そこで、MgO+CaOは15～40モル%の範囲とすることが適当である。

#### 【0012】請求項2に記載のガラスの説明

請求項 2 に記載のガラスは、R0 として MgO を 20 モル% 以上含有する。SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-R0 系ガラスにおいて、MgO 含有量を増すほど比弾性率は高くなる。そして MgO 含有量が 20 モル% 以上になると、従来情報記録媒体用基板として知られているガラスより大きな比弾性率、例えば、 $3.8 \times 10^6 \text{ Nm/kg}$  以上の比弾性率を有するガラスを得ることができる。尚、MgO 含有量の上限は、45 モル% であることが好ましい。MgO 含有量が 45 モル% より多いとガラスの結晶化安定性が得られない恐れがある。MgO 含有量は、好ましくは 20~40 モル% の範囲である。また、MgO を 20 モル% 以上含有する場合、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> は 5~40 モル% とすることが好ましい。Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> が 5 モル% より少ないとガラス構造の安定化が損なわれる可能性があり、40 モル% を超えるとガラスの高温熔融性が悪化及び結晶化安定性が得られない恐れがある。R0 として MgO 以外に CaO を含有させることもできる。CaO は、主にガラスの高温熔融性、結晶化安定性を改善する働きをする。但し、CaO 含有量が多くなり過ぎると、ガラスの比弾性率を低下させる可能性がある。そこで CaO 含有量は 27 モル% 以下とすることが好ましい。

#### 【0013】請求項 3、4 に記載のガラスの説明

請求項 3、4 に記載のガラスは、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を含有する。SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-R0 系ガラスにおいて、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を含有させることにより比弾性率を高めることができる。Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の含有量は 0.5~17 モル% とすることが好ましい。Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> はヤング率を向上させ、その結果比弾性率を向上させるが、0.5 モル% ではその効果が現れ難い。一方、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> はヤング率を増加させるとともに比重も増大させるので、一定量以上の含有量よなると比弾性率の増加効果が頭打ちになる。即ち、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含有量が 17 モル% を超えてしまうと、比弾性率の向上に寄与しなくなる。さらにまた、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> は高価であるという観点からも加える量は少量に留めることが好ましい。Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 添加効果は、SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-R0 系ガラスにおける Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> や R0 としての MgO の含有量に係わず得られるが、上記本発明の Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を 20 モル% 以上含有するガラス及び MgO を 20 モル% 以上含有するガラスに Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を添加することもできる。特に、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を 20 モル% 以上含有するガラスの場合、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の添加は、比弾性率の向上とともにガラスの高温熔融性を改善するのに効果的である。

#### 【0014】情報記録媒体用基板の説明

本発明の情報記録媒体用基板は、上記の本発明のガラスからなる材料からなることを特徴とする。情報記録媒体としては、例えば、磁気記録媒体を挙げることができ、磁気記録媒体としては、例えば、ハードディスク等の磁気ディスクを挙げることができる。基板のサイズや形状は、用途に応じて適宜決定できる。さらに本発明の基板は、高い表面平滑性を有することを特徴とする。高い表面平滑性とは、具体的には、表面粗さ (Ra) が 5 Å 以下であることを意味する。基板表面の平滑性は、磁気ディ

スクとした場合の、磁気ヘッドと磁気ディスクとの間隔を低減して、記録密度を高めることができるという利点がある。

#### 【0015】磁気ディスクの説明

本発明の磁気ディスク (ハードディスク) は、上述した基板の主表面に、少なくとも磁性層を形成したことを特徴とする。磁性層以外の層としては、公知の各種の層を必要により適宜設けることができる。そのような層は、機能面から、下地層、保護層、潤滑層、凹凸制御層などが挙げられる。これらの各層の形成には各種薄膜形成技術が利用される。磁性層の材料は特に制限されない。磁性層としては、例えば、Co 系の他、フェライト系、鉄-希土類系などが挙げられる。磁性層は、水平磁気記録、垂直磁気記録のいずれの磁性層でもよい。磁性層としては、具体的には、例えば、Co を主成分とする CoPt、CoCr、CoNi、CoNiCr、CoCrTa、CoPtCr や CoNiCrPt、CoNiCrTa、CoCrPtTa、CoCrPtSiO などの磁性薄膜が挙げられる。また、磁性層を非磁性層で分割してノイズ低減を図った多層構成としてもよい。磁性層における下地層は、磁性層に応じて選択される。下地層としては、例えば、Cr、Mo、Ta、Ti、W、V、B、Al などの非磁性金属から選ばれる少なくとも一種以上の材料、又はそれらの金属の酸化物、窒化物、炭化物等からなる下地層等が挙げられる。Co を主成分とする磁性層の場合には、磁気特性向上の観点から Cr 単体や Cr 合金であることが好ましい。下地層は単層とは限らず、同一又は異種の層を積層した複数層構成とすることもできる。例えば、Al/Cr/CrMo、Al/Cr/Cr 等の多層下地層等が挙げられる。

【0016】また、基板と磁性層の間又は磁性層の上部に、磁気ヘッドと磁気ディスクが吸着することを防止するための凹凸制御層を設けてもよい。この凹凸制御層を設けることによって、磁気ディスクの表面粗さは適度に調整されるので、磁気ヘッドと磁気ディスクが吸着することがなくなり、信頼性の高い磁気ディスクが得られる。凹凸制御層の材料及び形成方法は多種知られており、特に制限されない。例えば、凹凸制御層の材料としては、Al、Ag、Ti、Nb、Ta、Bi、Si、Zr、Cr、Cu、Au、Sn、Pd、Sb、Ge、Mg などから選ばれる少なくとも一種以上の金属、又はそれらの合金、あるいは、それらの酸化物、窒化物、炭化物等からなる下地層等が挙げられる。形成が容易であるという観点からは、Al 単体や Al 合金、酸化 Al、窒化 Al といった Al を主成分とする金属であることが望ましい。また、ヘッドスティクションを考慮すると、凹凸形成層の表面粗さは、 $R_{\text{max}} = 50 \sim 300$  オングストロームであることが好ましい。より好ましい範囲は、 $R_{\text{max}} = 100 \sim 200$  オングストロームである。 $R_{\text{max}}$  が 50 オングストローム未満の場合、磁気ディスク表面が平坦に近い場合、磁気ヘッドと磁気ディスクが吸着し、磁気ヘッドや磁気ディスクが吸着し、磁気ヘッドや磁気ディスクが傷ついてしまったり、吸着によるヘッド

クラッシュを起こすので好ましくない。また、 $R_{max}$ が300オングストロームを超える場合、グライド高さ（グライドハイト）が大きくなり記録密度の低下を招くので好ましくない。尚、凹凸制御層を設けずに、ガラス基板表面に、エッチング処理やレーザー光の照射等の手段で凹凸を付け、テクスチャリング処理を施してもよい。

【0017】保護層としては、例えば、Cr膜、Cr合金膜、炭素膜、ジルコニア膜、シリカ膜等が挙げられる。これらの保護膜は、下地層、磁性層等とともにインライン型スパッタ装置等で連続して形成できる。また、これらの保護膜は、単層としてもよく、あるいは、同一又は異種の膜からなる多層構成としてもよい。上記保護層上に、あるいは上記保護膜に替えて、他の保護層を形成してもよい。例えば、上記保護層上にテトラアルコキシランをアルコール系の溶媒で希釈した中に、コロイダルシリカ微粒子を分散して塗布し、さらに小生して酸化ケイ素（ $SiO_2$ ）膜を形成してもよい。この場合、保護膜と凹凸制御層の両方の機能を果たす。潤滑層としては多種多様な提案がなされているが、一般的には、液体潤滑剤であるパーフルオロポリエーテルをフロン系などの溶媒で希釈し、媒体表面にディッピング法、スピコート法、スプレイ法によって塗布し、必要に応じて加熱処理を行って形成する。

【0018】

【実施例】以下、実施例にもとづき本発明をさらに具体

的に説明する。

#### 磁気ディスク用ガラス基板の製造方法

以下、実施例に基づき本発明をさらに詳しく説明する。

実施例1～10

出発原料として、 $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Al(OH)_3$ 、 $MgO$ 、 $CaCO_3$ 、 $Y_2O_3$ 、 $TiO_2$ 、 $ZrO_2$ 、 $Li_2O$ などを用いて、所定の割合に250～300g秤量し、十分に混合して調合バッチと成し、これを白金るつぽに入れ、1550℃で空气中3～5時間ガラスの熔融を行った。熔融後、ガラス融液を所定のカーボン金型に流し、ガラスの転移点温度まで放冷してから直ちにアニール炉に入れ、ガラスの転移温度範囲で約1時間アニールにて炉内で室温まで放冷した。得られたガラスは顕微鏡で観察できる結晶が析出しない、実質的に結晶粒子を含まないガラスである。得られたガラス試料をディスク状に切断し、主表面を酸化セリウムにてポリッシング加工することによって磁気ディスク用ガラス基板を得た。得られた磁気ディスク用ガラス基板の組成、表面粗さ（ $R_a$ ）、比重、ヤング率、比弾性率の測定結果を表1に示す。

比較例1

比較のため、特開平1—239036号公報に記載されたイオン交換による化学強化ガラス基板（比較例1）の組成及び特性を表2に示す。

【0019】

【表1】

（モル％）

実 施 例	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$SiO_2$	40.00	40.00	40.00	40.00	35.00	45.00	44.00	45.00	40.00	43.00
$Al_2O_3$	15.00	20.00	25.00	25.00	15.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
$MgO$	25.00	25.00	25.00	15.00	35.00	25.00	25.00	23.00	25.00	15.00
$CaO$	10.00	5.00		10.00						10.00
$Y_2O_3$	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00		1.00	4.00	5.00	
$TiO_2$	5.00	5.00	5.00	10.00	10.00	5.00	5.00			5.00
$ZrO_2$								2.00	5.00	2.00
$Li_2O$								2.00		
表面粗さ $R_a(\text{\AA})$	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4
比 重 ( $g/cm^3$ )	3.14	3.10	3.083	3.08	3.225	2.81	2.833	2.970	3.152	2.841
ヤング率 (Gpa)	119.4	121.7	124.3	118.3	128.6	113.4	117.0	126.5	126.4	112.0
比弾性率 ( $10^6 Nm/kg$ )	38.1	39.3	40.5	38.6	39.9	40.4	41.3	42.6	40.1	39.5

【0020】

【表2】

比較例	1
SiO <sub>2</sub>	73.00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.6
CaO	7.0
Na <sub>2</sub> O	9.0
K <sub>2</sub> O	9.0
ZnO	2.0
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
BaO	
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.2
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
表面粗さ Ra(Å)	12
比重 (g/cm <sup>3</sup> )	2.6
ヤング率 (Gpa)	79
比弾性率 (10 <sup>6</sup> Nm/kg)	30.3

【0021】表1の実施例1、実施例2及び3を比較すると、ヤング率及び比弾性率に寄与すると考えられる主な成分Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MgO、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のうち、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のみを変化させた場合、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を多く含有することにより、ヤング率が増大し、逆に比重は減少しており、その結果、比弾性率が増加していることがわかる。実施例1と実施例5、及び実施例3と実施例4を比較すると、ヤング率及び比弾性率に寄与すると考えられる主な成分Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MgO、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のうち、MgOのみを変化させた場合、MgOを多く含有することにより、ヤング率及び比弾性率が増加していることがわかる。実施例6と実施例7を比較すると、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を含有させることにより、ヤング率及び比弾性率が増加していることがわかる。実施例1～10の結果から、さらに、TiO<sub>2</sub>やZrO<sub>2</sub>を加えたものは、高いヤング率及び比弾性率が得られることがわかる。このように、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を20モル%以上含有すること、MgOを20モル%以上含有すること、又はY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を含有することにより、ヤング率及び比弾性率を効果的に向上させることができる。これに対して、比較例1の化学強化ガラス基板、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量が少なく、MgO、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が含まれないので、ヤング率、比弾性率が本発明に比べて著しく劣る。

#### 【0022】磁気ディスクの製造方法

図1に示すように、本発明の磁気ディスク1は、実施例3のガラス基板上に、順次、凹凸制御層3、下地層4、磁性層5、保護層6、潤滑層7を形成したものである。各層について具体的に説明すると、基板1は、外径65mmφ、中心部の穴径20mmφ、厚さ0.381mm

の円板上に加工したものであって、その両主表面を表面粗さがRa=40ナングストローム、Rmax=40ナングストロームとなるように精密研磨したものである。凹凸制御層は、平均粗さ50ナングストローム、表面粗さRmaxが150ナングストローム、窒素の含有量が5～35%のAlNの薄膜である。下地層は、厚さ約600ナングストロームのCrVの薄膜で、組成比はCr:83at%、V:17at%である。磁性層は、厚さ約300ナングストロームのCoPtCrの薄膜で、組成比はCo:76at%、Pt:6.6at%、Cr:17.4at%である。保護層は、厚さ約100ナングストロームのカーボン薄膜である。潤滑層は、パーフルオロポリエーテルからなる潤滑層をスピコート法によって、カーボン保護層上に塗布して厚さ8ナングストロームに形成したものである。

【0023】次に、本発明の一実施例に係る磁気ディスクの製造方法について説明する。まず、本実施例で製造したガラスを、外径65mmφ、中心部の穴径20mmφ、厚さ0.381mmの円板上に研削加工し、その両主表面を表面粗さがRa=40ナングストローム、Rmax=40ナングストロームとなるように精密研磨して磁気ディスク用ガラス基板を得る。次いで、上記ガラス基板を基板ホルダーにセットした後、インラインスパッタ装置の仕込み室に送り込む。続いて、ガラス基板のセットされたホルダーを、Alターゲットがエッチされた第一チャンバーに送り込み、圧力4mtorr、基板温度350℃、Ar+N<sub>2</sub>ガス(N<sub>2</sub>=4%)雰囲気中でスパッタリングする。その結果、ガラス基板上に、表面粗さRmax=150ナングストローム、膜厚50ナングストロームのAlN薄膜(凹凸形成層)が得られた。次に、AlNが成膜されたガラス基板のセットされたホルダーを、CrV(Cr:83at%、V:17at%)ターゲットが設置された第二チャンバー、CoPtCr(Co:76at%、Pt:6.6at%、Cr:17.4at%)ターゲットが設置された第三チャンバーに連続的に順次送り込み、基板上に成膜する。これらの膜は、圧力2mtorr、基板温度350℃、Ar雰囲気中でスパッタリングし、膜厚約600ナングストロームのCrV下地層、膜厚約300ナングストロームのCoPtCr磁性層を得る。次いで、凹凸制御層、下地層、磁性層が形成された積層体を、加熱処理するための加熱ヒーターが設けられた第四チャンバーに送り込む。このとき第四チャンバー内をArガス(圧力2mtorr)雰囲気にし、表2に示すように、熱処理温度を変化させて熱処理を行う。上記基板をカーボンターゲットが設置された第五チャンバーに送り込み、Ar+H<sub>2</sub>ガス(H<sub>2</sub>=6%)雰囲気中で成膜したこと以外は上記CrV下地層及びCoPtCr磁性層と同じ成膜条件で、膜厚約100ナングストロームのカーボン保護層を得る。最後に、カーボン保護層の形成までを終えた基板を上記インラインスパッタ装置から取り出し、そのカーボン保護層の表面に、ディッピン

グ法によってパーフルオロポリエーテルを塗布して厚さ8オングストロームの潤滑層を形成して磁気ディスクを得た。以上、好ましい実施例を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではない。

【発明の効果】本発明によれば、磁気ディスク基板等の情報記録媒体用基板として好ましい $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-R}_0$ 系（ただし、Rは二価金属である）のガラスにおいて、現在知られている材料より高い比弾性率（＝ヤング率／比

重）を示すガラス材料を提供することができる。さらに、この材料を用いた薄型化が可能な情報記録媒体用基板及び情報記録媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ガラス基板2上に、順次、凹凸制御層3、下地層4、磁性層5、保護層6、潤滑層7を形成した本発明の磁気ディスク1の概略断面図。

【図1】

